

BULLETIN
DU
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ANNÉE 1957. — N° 5

422^e RÉUNION DES NATURALISTES DU MUSÉUM

3 OCTOBRE 1957

PRÉSIDENTE DE M. LE PROFESSEUR J. BERLIOZ

COMMUNICATIONS

L'ÉVOLUTION DE LA PALÉONTOLOGIE.
LEÇON D'OUVERTURE DU COURS DE PALÉONTOLOGIE
PRONONCÉE AU MUSÉUM LE 14 DÉCEMBRE 1956.

par J.-P. LEHMAN.

PROFESSEUR

MONSIEUR LE DIRECTEUR,
MESDAMES,
MES CHERS COLLÈGUES,
MESSIEURS,

Voici un peu plus de cent ans que la Chaire de Paléontologie du Muséum a été créée en 1853 pour Alcide d'ORBIGNY, son premier titulaire. Depuis cette date, six Professeurs : d'ORBIGNY, d'ARCHIAC, LARTET, GAUDRY, BOULE, M. ARAMBOURG¹ s'y sont succédé ; les noms de ces illustres prédécesseurs rendent le nouveau titulaire à la fois modeste et orgueilleux ; j'éprouve évidemment un sentiment d'humilité à me comparer à ces savants mais, par ailleurs, je ferai probablement preuve de prétention en défendant avec un certain chauvinisme la cause de la recherche paléontologique, ayant l'excuse

1. D'ORBIGNY 1802-1857 ; D'ARCHIAC 1802-1869 ; LARTET 1801-1871 ; GAUDRY 1827-1908 ; BOULE 1861-1942.

D'ORBIGNY fut professeur au Muséum de 1853 à 1857 ; D'ARCHIAC de 1861 à 1869 ; LARTET de 1869 à 1871 ; GAUDRY de 1872 à 1902 ; BOULE de 1903 à 1936.

de devoir maintenir au Muséum une tradition scientifique élevée et digne de la Paléontologie française. Je voudrais tout d'abord remercier l'Assemblée des Professeurs du Muséum et l'Académie des Sciences qui ont mis en moi leur confiance en souhaitant me voir nommer Professeur de Paléontologie ; bien que ne faisant pas partie des cadres du Muséum, vous m'avez fait, mes chers collègues, l'honneur de m'y appeler ; par là même vous avez fait preuve d'une grande indépendance d'esprit. J'espère être digne de votre choix.

S'il est vrai que je n'ai pas appartenu au personnel du Muséum jusqu'à l'année dernière, l'influence du Muséum a, en tout cas, été déterminante pour ma vocation scientifique ; encore étudiant, j'avais été profondément frappé par les reconstitutions d'encéphales de Poissons fossiles publiées dans le Manuel de Paléontologie de MARCELLIN BOULE, ancien Professeur au Muséum, et de M. JEAN PIVETEAU, son élève et mon maître. Ayant à passer environ un an en Scandinavie, j'en profitai pour aller travailler chez le savant qui a surtout développé les travaux d'ichthyologie fossile, mon ami et mon maître E. STENSIÖ. J'arrivai donc dans ce Laboratoire de Stockholm encore tout jeune — j'avais 22 ans — et je fus immédiatement séduit par son atmosphère : jusqu'alors j'avais travaillé seul à ma licence sans contact direct avec les laboratoires — sauf les heures de travaux pratiques — ; tout à coup je voyais mettre brusquement à ma disposition tous les moyens de la recherche la plus moderne et je pouvais utiliser un personnel de préparateurs compétents ; quelle révélation extraordinaire ! de plus les conseils des autres chercheurs¹ m'initiaient à l'observation minutieuse ; mon esprit critique s'ouvrait au doute et m'enseignait à me défier des résultats supposés acquis par d'autres chercheurs si grands fussent-ils ; j'avais comme camarades des scientifiques qui ne dédaignaient pas, malgré une culture très large, de se consacrer entièrement à l'étude de groupes dont j'avais parfois à peine entendu parler ; il régnait aussi dans le laboratoire de M. STENSIÖ une atmosphère de compréhension internationale, un peu tour de Babel peut-être parfois, mais si reconfortante à une époque où l'hitlérisme s'apprêtait à ravager l'Europe ; c'est donc au Naturhistoriska Riksmuseet de Stockholm — l'équivalent Suédois de notre Muséum d'Histoire Naturelle —, à ce Riksmuseet où j'ai passé à diverses reprises plus de six ans, que je dois une part essentielle de ma formation scientifique.

Mais, malgré mes longs séjours à l'étranger, je reste profondément attaché à l'Université française ; plus jeune j'avais un peu tendance à ne voir dans la clarté française qu'un formalisme agréable, mais peu efficace ; aujourd'hui, je suis au contraire persuadé des

1. Essentiellement MM. BROTZEN, JARVIK, SÄVE-SÖDERBERGH.

qualités d'un enseignement qui place au premier plan de ses préoccupations l'esprit rationaliste, la rigueur logique de l'exposition, la précision des termes. Je dois en particulier beaucoup à l'exemple de mon maître M. Jean PRIVETEAU sous la direction duquel j'ai travaillé de nombreuses années à la Sorbonne. Tout en poursuivant mes travaux scientifiques, j'ai donc enseigné soit au lycée de Nice, soit à la Sorbonne et je continue d'ailleurs à y être chargé d'un cours. Je crois qu'il est nécessaire pour un chercheur de maintenir un contact étroit avec les jeunes, contact qui est aussi profitable pour les deux parties ; je suis donc heureux de voir que, grâce au nouveau certificat de Paléontologie, le Muséum va pouvoir accueillir des jeunes chercheurs et que nous aurons bientôt en France une cohorte assez nombreuses de paléontologistes de Vertébrés.

Grâce à ce nouvel apport de chercheurs, les collections si riches de la Galerie de Paléontologie vont pouvoir être minutieusement réétudiées, reclassées et cataloguées. Il me semble, en effet, que les collections de fossiles ne sont pas faites pour rester en tiroir mais pour être observées et que l'on n'a vraiment le respect de la collection qu'à condition qu'après récolte le fossile fasse l'objet d'une étude précise. Mais peut-être pourrait-on craindre des déprédations ? Je répondrai seulement à cette objection que quiconque a collecté des fossiles lui-même sous le soleil d'Afrique, par exemple, sait trop bien qu'il s'agit d'un travail qui mérite le respect et ne peut traiter les pièces qui lui sont confiées qu'avec une extrême prudence.

Je désirerais maintenant rendre hommage à mon prédécesseur, M. le Professeur ARAMBOURG. L'œuvre de M. ARAMBOURG est trop diverse pour être facilement résumée¹. Naturaliste de terrain, M. ARAMBOURG a fait de très nombreuses missions en Europe, en Afrique et en Asie, notamment en Macédoine, en Algérie, au Maroc, au Sahara, en Abyssinie, au Liban, en Syrie, en Perse etc... Certaines parmi ces missions ont été accomplies dans des conditions difficiles, telle celle de l'année dernière à Palikao à propos de laquelle on évoque A. GAUDRY fouillant en Grèce et se demandant pourquoi, dans des temps troublés, la présence de soldats était nécessaire pour protéger un naturaliste. Ces qualités d'endurance et de ténacité qu'exigent du savant les fouilles dans des conditions souvent dangereuses se sont aussi révélées dans la magnifique conduite militaire de M. ARAMBOURG au cours des deux guerres mondiales. Au cours de ses missions, M. ARAMBOURG a collecté de splendides collections qui enrichissent notre galerie. Les travaux scientifiques de M. ARAMBOURG ont essentiellement porté sur les Poissons fos-

1. Voir : Notice sur les Travaux Scientifiques de M. Camille Arambourg, Paris 1936. Supplément à la Notice sur les Travaux Scientifiques de M. Camille Arambourg, Paris 1954 — Deuxième Supplément à la Notice sur les Travaux Scientifiques de M. Camille Arambourg, Paris 1956.

siles et sur la paléontologie des Vertébrés tertiaires et quaternaires. Ses études sur les Poissons fossiles concernent surtout les Poissons du Miocène supérieur de Sicile et du département d'Oran, les Poissons du Lias supérieur de la France, les Poissons du Crétacé moyen du Gabon, les Poissons quaternaires du Tibesti, les Poissons fossiles de Perse, les Poissons des phosphates du Maroc et ceux du Crétacé de ce même pays. M. ARAMBOURG est sans conteste le meilleur connaisseur des faunes de Poissons tertiaires, faunes auxquelles se sont consacrés très peu de spécialistes. Ses études l'ont amené à discuter le problème de l'origine des Téléostéens. C. ARAMBOURG fut un des premiers à admettre l'origine polyphylétique des Téléostéens et à comprendre que le genre *Leptolepis* était vraisemblablement à l'origine des Clupéidés. On doit donc voir dans ses monographies plus que des descriptions utiles : ce sont des ouvrages qui abondent en considérations générales d'ordre phylogénique et biogéographique et qui d'ailleurs font autorité.

La partie de l'œuvre de M. ARAMBOURG consacrée aux Mammifères est plus célèbre en raison, notamment, des fouilles poursuivies par lui à Palikao avec mon ami M. HOFFSTETTER ; ces recherches ont abouti à la découverte, parmi une faune de Mammifères vieille d'environ 450.000 ans, de trois mandibules et d'un pariétal droit du premier Pithécanthropien africain, l'*Atlanthropus* ; ces ossements étaient associés à un matériel d'outils typologiquement acheuléens. L'importance de l'*Atlanthropus* ne nous autorise pas à oublier les travaux plus anciens de M. ARAMBOURG qui ont trait à la faune du Pontien de Salonique, aux Mammifères miocènes de l'Afrique orientale, aux Mammifères quaternaires d'Afrique du Nord, aux Proboscidiens et aux Hippopotames d'Afrique etc... L'Afrique a toujours été pour M. ARAMBOURG un domaine de travail apprécié ; son œuvre scientifique s'intègre avec honneur dans l'œuvre civilisatrice de la France dans cette partie du monde. Elle continue d'ailleurs ; n'était-il pas, il y a à peine quelques semaines, au travail en Algérie ? Je souhaite, ainsi que mes collaborateurs, le voir poursuivre encore longtemps ses travaux parmi nous dans ce Laboratoire du Muséum si riche de souvenirs.

Je vais chercher maintenant, dans la suite de cet exposé, à définir les caractéristiques de la Paléontologie, à dégager les grands traits de son développement et de ses perspectives actuelles.

Intimement liée aux autres disciplines biologiques plus qu'à la Géologie, la Paléontologie a pour but de nous faire connaître l'histoire de la vie ; c'est donc une science historique dont les pièces sont presque exclusivement les fossiles. Science descriptive, elle est fondée sur l'observation, l'expérimentation n'y jouant, pour ainsi dire aucun rôle : on peut évidemment chercher à comprendre, d'après des modèles, comment nageaient certains Poissons fossiles aujour-

d'hui disparus¹ ou comment volaient les Ptérosaures²; on peut étudier les problèmes de la locomotion chez les Stégocéphales par comparaison avec les Batraciens actuels ou encore expérimenter sur les traces d'Invertébrés actuels³; ce ne sont là que des cas d'une portée très limitée. L'observation en Paléontologie, cependant, est souvent particulièrement complexe : 1^o en général pour les petits fossiles surtout l'observation doit être répétée et dans des conditions un peu différentes (lumière, grossissement); toute observation doit être à plusieurs reprises minutieusement contrôlée; 2^o on n'observe réellement bien que les caractères vers lesquels l'attention se porte a priori. Par exemple, AGASSIZ, le fondateur de la Paléoichthyologie négligeait systématiquement l'observation de la tête des Poissons fossiles qu'il jugeait décevante; même si les appareils optiques, en général alors insuffisants, justifiaient à l'époque, dans une certaine mesure, la réserve d'AGASSIZ, il est cependant certain que, dès le XIX^e siècle, on aurait pu pousser beaucoup plus loin l'observation paléoichthyologique; malgré quelques beaux travaux de la fin du XIX^e siècle, tels ceux de TRAQUAIR et de WOODWARD, une sorte d'interdit détournait alors l'observateur de ce domaine. L'observation est donc à certains égards un processus subjectif. Il en résulte qu'il est nécessaire de réviser les descriptions des anciens auteurs qui n'observaient pas leurs spécimens avec des conceptions d'anatomie comparée identiques aux nôtres. On peut, dans le même sens, lutter en quelque sorte contre sa propre subjectivité en réobservant les fossiles, mais à long intervalle de temps, de façon à oublier l'attitude mentale qui présidait à la première observation. Le dessin est une excellente arme dont dispose le paléontologue pour s'astreindre à une certaine objectivité; le dessin fait d'après photographie oblige l'esprit à observer les spécimens dans tous leurs détails et en proportion exacte; s'il peut être recopié par des artistes, il doit être originellement l'œuvre du paléontologiste. D'une façon générale, d'ailleurs, on peut dire qu'encore aujourd'hui le dessin est trop négligé dans la plupart des travaux de Paléontologie; or on ne sait pas a priori si un détail anatomique semblant actuellement sans importance ne pourra être interprété ultérieurement de façon intéressante pour l'anatomiste⁴. Toutefois

1. Voir : GROVE (A.-J.) et NEWELL (G. E.) 1936. A mechanical investigation into the effectual action of the caudal fin of some aquatic Chordates. *Ann. a. Mag. Nat. Hist.*, série 10, vol. 17, 1939. — The relation of the tail form in Cyclostomes and Fishes to specific gravity. *Ibid.* vol. 4.

2. Voir : HANKIN (E. H.) et WATSON (D.M.S.) 1914. On the flights of the Pterodactyls. *The Aeronautical Journal*, vol. 18.

3. Voir : LESSERTISSEUR (J.) 1955. Les traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n^o 74.

4. Par exemple l'anatomiste ALLIS se fondant sur des considérations anatomiques avait admis que le myodome postérieur des Poissons (cavité creusée dans la paroi postorbitaire des Poissons et logeant les muscles droits de l'œil) devait être originellement pair. Chez *Birgeria mougeoti*, Stensiö (1920) et chez *Kentuckia*, M^l^{le} RAYNER

la distinction observation — expérimentation est parfois difficile : il est incontestable que le paléontologiste qui dégage de leur gangue des os, en en prévoyant la forme, pratique dans une certaine mesure l'expérimentation.

Le travail d'analyse du paléontologue serait stérile s'il n'aboutissait à une synthèse : l'édification de grandes théories est le plus souvent une synthèse provisoire plus illusoire que vraie, car leur succès est en général temporaire ; par contre, les reconstitutions correctes d'organismes disparus représentent des synthèses plus proches du réel ; ces reconstitutions, certes, peuvent comporter une part d'hypothèse, mais elles impliquent une critique de la part du paléontologue comparable à la critique des témoignages familière à l'historien : le paléontologue doit raisonner anatomiquement pour juger si les observations qu'il groupe dans sa reconstitution sont compatibles entre elles et compatibles avec l'anatomie des parties molles de l'organisme qu'elles impliquent. Il y a là une véritable conversation avec la nature selon l'expression de Claude BERNARD à propos de la physiologie. Mais le paléontologue ne doit pas critiquer que son propre travail ; il doit aussi être sévère à l'égard des descriptions antérieures, car en particulier, les genres et les espèces des paléontologues sont très souvent mal fondés ; l'état souvent fragmentaire des fossiles, l'organisation scientifique internationale actuelle rendant fort difficile ou très coûteux l'accès de collections dispersées dans le monde entier et enfin le plaisir indéniable qu'ont beaucoup de chercheurs à attacher leur nom à une nouvelle entité systématique ont eu pour effet de multiplier abusivement le nombre des espèces ; par contre, l'espèce est en général pour le paléontologiste une unité systématique plus large que pour le zoologue¹.

On peut s'étonner qu'étant donné la simplicité relative des méthodes de la paléontologie, cette science ne se soit véritablement développée qu'avec CUVIER. Si on peut relever dans L. DE VINCI, PALISSY, de MAILLET et BUFFON etc... quelques vues justes sur l'existence de coquilles ou d'os fossiles, aucune observation véritablement systématique ne voit le jour en Paléontologie jusqu'à la fin du XVIII^e siècle. Comme l'a remarqué Th. HUXLEY, Nicolas STRENON, anatomiste danois qui professait à Florence, est le fondateur de la méthode paléontologique ; il a montré le premier en 1669 que les *glossopetrae* étaient identiques aux dents de requins actuels. Cette observation impliquait le principe de corrélation des organes ; de la présence de dents seules, on pouvait déduire que des animaux

(1950) ont observé un myodome effectivement pair. Ces observations portant sur un Poisson triasique et sur un Poisson carbonifère auraient probablement paru sans valeur particulière si la théorie d'ALLIS n'avait permis de les interpréter.

1. C'est la conséquence de l'insuffisance du matériel qui n'est en général qu'imparfaitement conservé.

voisins des Requins avaient existé autrefois et que leur organisation devait être proche de celle des Requins actuels.

Il semble donc qu'un des principes de la méthode paléontologique existait dès le XVIII^e siècle mais que l'esprit n'était pas disposé à l'appliquer.

Ce n'est pas diminuer le mérite de CUVIER que de souligner qu'il a eu des précurseurs. L'œuvre de CUVIER est trop connue pour qu'il me paraisse utile d'en parler longuement aujourd'hui. CUVIER, généralisant la notion de rapports anatomiques, réénonça le principe de la corrélation des organes. Appliquant ce principe à l'étude des Mammifères fossiles — et notamment à celle de la fameuse Sarigue *Didelphys cuvieri*, aujourd'hui conservée dans la Galerie de Paléontologie du Muséum —, il fonde la Paléontologie anatomique. On a beaucoup reproché à CUVIER sa théorie des révolutions du globe ; cependant on doit reconnaître qu'elle s'accordait assez bien avec les connaissances stratigraphiques de l'époque. Le point de vue anatomique et le point de vue stratigraphique chez CUVIER peuvent être d'ailleurs considérés comme un exemple de la tendance à l'identification comme explication scientifique, tendance mise en lumière dans les œuvres du philosophe MEYERSON : la Paléontologie stratigraphique recherche l'unité dans l'espace, la Paléontologie anatomique l'unité dans le temps. D'ORBIGNY, premier titulaire de la Chaire de Paléontologie du Muséum, développa les idées de CUVIER en les poussant jusqu'à l'absurde : il admit que la Nature avait connu vingt-sept créations successives, chacune correspondant à un étage géologique bien défini et repérable en des points très éloignés de la surface du globe. Que ces idées aient pu faire progresser la Stratigraphie est évident mais elles nous apparaissent aujourd'hui extrêmement dogmatiques quoiqu'on n'oserait affirmer que tous les stratigraphes soient de nos jours détachés de conceptions aussi schématiques. Pour d'ORBIGNY chaque extinction aurait correspondu à un cataclysme et serait en rapport avec la formation de nouvelles chaînes de montagnes ; à chaque étage apparaîtrait une nouvelle faune totalement renouvelée : d'ORBIGNY d'ailleurs à ce sujet niait l'observation ; il n'hésitait pas à affirmer que si des formes apparemment identiques étaient présentes dans des étages différents, on devrait les considérer comme distinctes, car cela voudrait dire que l'on n'aurait pas su observer leurs différences. Ces idées furent en général assez mal accueillies par les géologues allemands et en particulier par QUENSTEDT lequel trouvait que la stratigraphie du Wurtemberg s'accordait mal avec les généralisations de d'ORBIGNY. D'ORBIGNY prit fort mal les objections de QUENSTEDT qu'il accusa d'esprit de système. Que les conceptions théoriques de d'ORBIGNY aient été erronées ne doit pas nous permettre d'oublier la valeur considérable de son œuvre véritablement gigantesque,

œuvre de cataloguement et d'échantillonnage poursuivie dans deux ouvrages principaux : la Paléontologie française — ouvrage de seize volumes contenant la description de 3.000 espèces — et le Prodrome de Paléontologie Universelle, catalogue systématique mais non descriptif des principaux Invertébrés alors connus dans le monde. D'ORBIGNY nous apparaît comme un travailleur extrêmement puissant et plein d'enthousiasme : n'avait-il pas voulu publier une Paléontologie Universelle sur le modèle de sa Paléontologie Française ? il avait été vexé par les critiques du paléontologiste allemand BRONN lequel estimait qu'un tel travail dépassait les forces d'un seul savant. Par son optimisme, son absence de spécialisation, son goût encyclopédique des inventaires méthodiques à l'échelle mondiale, d'ORBIGNY nous apparaît comme un savant typique du XIX^e siècle. Il appartient aussi à ce grand siècle durant lequel les savants européens se lançaient à la conquête pacifique et scientifique du Monde. Comme Alexandre de HUMBOLDT, Alcide d'ORBIGNY a commencé sa carrière de naturaliste par un long voyage en Amérique du Sud. Durant quelques-unes de ces mêmes années pendant lesquelles d'ORBIGNY explorait ce continent, DARWIN parcourait les mers sur le *Beagle*, préparant ainsi une œuvre qui devait bouleverser la Paléontologie en modifiant le sens de cette science.

Comment se fait-il donc que des hommes aussi intellectuellement honnêtes que d'ORBIGNY ou d'ARCHIAC aient refusé d'être évolutionnistes ? Je crois que l'on ne peut répondre à une telle question qu'en essayant de se mettre à leur place et à leur époque. Pour d'ORBIGNY, il semble résulter d'un Mémoire publié par ce savant en 1850 que l'évolution devait impliquer un perfectionnement des organes ; croyant répondre au Lamarckisme, d'ORBIGNY n'a pas de peine à montrer qu'il y a au cours des temps géologiques des organes qui n'ont pas évolué ou même ont regressé. D'ARCHIAC, successeur de d'ORBIGNY rejeta également l'évolutionnisme, mais d'ARCHIAC — surtout géologue d'ailleurs — critique essentiellement DARWIN pour des raisons éthiques, la vision du monde de DARWIN lui semblant trop pessimiste ; cependant d'ARCHIAC eut le mérite de traiter de fable l'hypothèse des créations successives ; il reconnut également, à propos d'ailleurs d'un faux, la mâchoire de Moulin-Quignon, l'ancienneté géologique de l'Homme, prenant ainsi parti contre CUVIER qui avait affirmé que l'Homme et le Mammouth n'avaient pu être contemporains. LARTET, successeur de d'ARCHIAC, continua à ébranler les dogmes cuviéristes en découvrant pour la première fois en Europe un Singe fossile le *Pliopithecus* ; cette découverte était alors révolutionnaire car CUVIER avait admis que les Singes avaient dû apparaître comme l'Homme, selon lui, à une date toute récente. Si l'idée d'Évolution a mis tant de temps à être

admise par les paléontologistes, c'est, à mon sens, en grande partie parce que le XIX^e siècle a confondu deux notions, celle d'Évolution et celle de Progrès. Ces deux notions ne sont pas corrélatives ; aujourd'hui certains biologistes tels que J. HUXLEY¹ admettent que l'Évolution est progressive, mais d'autres, tels HALDANE³ et SÄVE-SÖDERBERGH², ne le pensent pas. Pour Sève-Söderbergh en particulier la lignée mammalienne n'est qu'un rameau latéral des Reptiles et considérer l'Homme comme le couronnement de l'Évolution n'est qu'un anthropomorphisme. Quoi qu'il en soit, il est clair que la notion même de progrès est très subjective ; on peut comprendre pourquoi les paléontologistes du XIX^e siècle, en France avant 1870, rejetaient en général des théories qui devaient leur paraître plus philosophiques que positives. De plus, la plupart des évolutionnistes faisaient appel dans leur argumentation, avant DARWIN, à des faits non paléontologiques ; DARWIN lui-même, d'ailleurs, regrettait que le témoignage de la Paléontologie n'apportât pas à son époque des preuves suffisantes en faveur du transformisme ; il considérait comme spéculatif l'établissement de généalogies et modéra l'ardeur phylogénique de HAECKEL. Ce furent, ainsi que l'a écrit Th. HUXLEY, essentiellement les travaux d'Albert GAUDRY, de COPE et de MARSH qui apportèrent des preuves paléontologiques nettes à la théorie de l'Évolution. Il est curieux d'ailleurs qu'un aussi grand naturaliste que GAUDRY, le fondateur de la Galerie de Paléontologie du Muséum, ne soit pas plus connu du public. L'œuvre de GAUDRY reflète l'optimisme de la fin du XIX^e siècle : on pense alors, sinon avoir achevé la science, du moins avoir compris le monde et en particulier la vie dans ses grandes lignes. On applique sans scrupule les conceptions mécanistes de la Physique à la Biologie et l'on cherche à définir les lois de l'Évolution, l'Évolution apparaissant en quelque sorte comme une force telle que la pesanteur ; que la vie, en raison notamment de la complexité physico-chimique du cytoplasma puisse avoir des caractères spéciaux et exiger des méthodes d'études particulières est une idée suspecte à l'esprit scientifique de cette époque. GAUDRY lui-même n'hésitait pas à définir des lois qu'il voulait être générales. Il affirmait ainsi que le Secondaire aurait vu l'éclosion de la plupart des genres actuels et le Tertiaire celle des espèces actuelles ; de même, selon GAUDRY, les premiers animaux étaient mieux protégés et moins attaqués que leurs descendants ; enfin l'Évolution des animaux supérieurs serait moins rapide que celle des animaux inférieurs ; il est évident que ces propositions sont inexactes. Mais de plus le point de vue transformiste n'est pas le même à la fin

1. HUXLEY (J.) 1942. *Evolution the modern synthesis.*

2. HALDANE (J.B.S.) 1932. *The causes of Evolution.*

3. SÄVE-SÖDERBERGH (G.) 1934. Some points of view concerning the evolution of the Vertebrates and the classification of this group. *Arkiv för Zoologi*, vol. 26, n° 17.

du XIX^e siècle et actuellement : le concept d'Évolution se confondait alors avec celui de progrès continu : les lignées phylogéniques sont rectilignes, orthogénétiques, telle celle représentant l'Évolution des Équidés d'après MARSH, et non buissonnantes. Mais avec le mutationisme, les théories évolutionnistes du XIX^e siècle s'avèrent insuffisantes ; par ailleurs, les principales lois de l'Évolution se montrent ne pas avoir de valeur générale quand elles ne sont pas radicalement fausses comme la loi de récapitulation ; les lignées orthogénétiques, le monophylétisme ne semblent plus être les seuls processus en jeu. Les progrès de l'observation détruisent peu à peu les constructions philosophiques fragiles d'une Paléontologie naissante qui avait été trop affirmative ; la Paléontologie, à mon avis, durant les deux premières décennies du XX^e siècle est en pleine crise dialectique.

Quels sont donc les principaux caractères de la Paléozoologie qui est en train de s'élaborer depuis 1920 environ ? Les techniques de l'observation se sont affinées ; la découverte des stéréomicroscopes due à GREENOUGH peu avant 1900 a joué pour la Paléontologie des Vertébrés inférieurs un rôle fondamental ; l'emploi de la radiographie et surtout la méthode des sections sériées ont permis des progrès considérables ; on n'aurait par exemple jamais pensé au XIX^e siècle qu'on aurait pu un jour reconstituer sans hypothèse le trajet des nerfs craniens des Poissons cuirassés ; parallèlement les recherches limitées antérieurement surtout à l'Europe occidentale et aux États-Unis s'étendent de plus en plus et intéressent le monde entier. D'où un double enrichissement de notre documentation. Comme dans toutes les autres sciences d'ailleurs la tendance à la spécialisation s'accuse, le paléontologiste se limitant à des groupes plus étroits ; cela est la conséquence normale du progrès des connaissances. En dehors du point de vue anatomique et stratigraphique, d'autres disciplines ont vu le jour qui introduisent de nouveaux points de vue : telles la Paléobiologie, la Paléoécologie, la Biostratonomie, la Taphonomie, la Paléontologie biométrique et statistique. On considère souvent O. ABEL comme le fondateur de la Paléobiologie, mais c'est GAUDRY qui le premier, semble-t-il, a proposé de retracer l'histoire de certaines fonctions vitales, telle la locomotion ou la préhension, chez les êtres disparus. Dans de tels travaux, fatalement très délicats, les traces peuvent apporter des renseignements précieux : l'étude de celles-ci fait l'objet d'une discipline à part : la Paléoichnologie ; les travaux de Paléoécologie sont surtout l'œuvre de géologues pour qui les fossiles sont plus que des repères servant à dater les couches ; on peut en rapprocher la Biostratonomie dont le but est d'étudier tous les processus qui agissent sur l'animal depuis sa mort jusqu'à l'enfouissement définitif (WEIGELT) ; plus proche de la géologie est la Taphonomie qui

visé à dégager les lois de la formation des gisements fossilifères (ЕФРЕМОВ) ; on peut, pour essayer de comprendre l'origine des fossiles, tenir compte des phénomènes actuels : c'est l'Actuopaléontologie qui étudie les conditions d'enfouissement des animaux contemporains (РИХТЕР). Enfin, de plus en plus, les méthodes biométriques et statistiques, sous l'influence de G. SIMPSON, font partie du travail habituel des laboratoires de Paléontologie. Mais toutes ces tentatives, pour fécondes qu'elles soient, ne sont que d'un intérêt limité à côté des progrès récents de la Paléoanatomie dus surtout à WATSON et à STENSIÖ : c'est que la Paléoanatomie aboutit à des résultats beaucoup plus sûrs en général que les autres disciplines énumérées ci-dessus ; une véritable Paléoanatomie des Vertébrés s'individualise en tant que science ; utilisant non seulement les données de l'Anatomie comparée mais aussi celles de l'Embryologie dans ses interprétations, elle nous oriente dès maintenant vers une classification très différente de celle des Vertébrés admise en Zoologie, et des termes tels que Poissons, Batraciens, Reptiles, s'ils correspondent à ces concepts clairs dans la nature actuelle, semblent bien mal définis en ce qui concerne le monde fossile¹. La Paléoneurologie étudie en particulier les systèmes nerveux des êtres disparus : cette science a été surtout développée grâce aux travaux de BOULE, de STENSIÖ et de M^{lle} EDINGER ; c'est, comme la Paléohistologie, une branche de la Paléoanatomie. A noter que la Paléoanatomie pose souvent au chercheur des problèmes que l'on ne peut résoudre grâce aux travaux de Zoologie publiés ; la morphologie, en particulier celle des Vertébrés, est très insuffisamment connue et souvent le paléontologue devra faire lui-même une étude anatomique des animaux actuels qui peuvent être rapprochés des fossiles qu'il étudie. On peut se demander pourquoi la Paléontologie des Invertébrés n'a pas, dans l'ensemble, participé à ces progrès ; le matériel rend évidemment plus difficiles des études anatomiques : une coquille

1. Les Poissons apparaissent comme un ensemble hétérogène : non seulement les Cyclostomes et les Agnathes représentent une classe indépendante mais les Poissons vrais eux-mêmes renferment des groupes tels que les Dipneustes par exemple qui semblent bien éloignés des autres Poissons. Parmi les Batraciens Stégocéphales, la coupure en Batrachomorphes et Reptiliomorphes permet de substituer une classification verticale plus rationnelle à une classification horizontale artificielle. WATSON et GOODRICH ont montré aussi l'hétérogénéité foncière des Reptiles représentant au moins deux phyla les Sauropsidés et les Théropsidés.

Dans un autre sens les travaux de CROMPTON sur un Théropsidé *Ictidosaurus*^a, jettent le doute sur la valeur des critères dont nous nous servons pour définir les classes : pour un zoologue un Mammifère est un vertébré vivipare, homéotherme et portant des poils ; pour un paléontologiste qui ne peut faire appel à de tels caractères les Mammifères ont une mandibule dont le dentaire s'articule avec le squamosal tandis que chez les Reptiles c'est l'articulaire de la mandibule qui s'articule avec le carré. Or *Ictidosaurus* présente à la fois les deux modes d'articulation. Devra-t-on le placer dans les Reptiles ou les Mammifères ?

a) BRINK A. S. 1956. Speculations on some advanced Mammalian characteristics in the higher Mammal-like Reptiles. *Palæontologica africana*, vol. IV.

de Mollusque, extérieure par rapport à l'animal en général, nous donne peu de renseignements sur l'être qu'elle contenait, mais il y a là aussi une question de méthode : à part quelques travaux récents dont les plus brillants sont sans conteste ceux de KOZŁOWSKI portant sur les Graptolites, trop souvent l'étude des Invertébrés n'a pour but que des résultats exclusivement stratigraphiques. Or la Paléontologie est une science biologique qui doit permettre d'aboutir à des reconstitutions d'organismes conçus comme complets avec leurs parties molles et physiologiquement possibles.

En même temps que nous voyons donc au xx^e siècle la Paléontologie améliorer ses techniques d'observation et enrichir sa documentation dans un sens anatomique, nous constatons que les chercheurs sont beaucoup plus prudents dans leurs conclusions générales : on ne croit plus guère aux lois de l'Évolution, l'orthogénèse apparaît de plus en plus comme un cas particulier, la phylogénie semble touffue, complexe. Tout comme l'historien actuel ne cherche plus à établir une philosophie de l'histoire, nous étudions l'histoire de la vie en nous défiant de croire qu'elle obéit à des principes trop généraux. A la reconstitution d'une phylogénie trop souvent pleine de lacunes et hypothétique, nous préférons substituer une histoire anatomique de la vie. Nous ne croyons plus, non plus, du moins en général, trouver de chaînons manquants, de missing links intermédiaires entre la plupart des groupes car trop de ces groupes actuels de Vertébrés ne sont pas des unités naturelles ; il y a en effet bien peu de chances d'observer les véritables têtes de phylum ; c'est ainsi qu'*Ichthyostega*, le premier Batracien connu, est à certains égards intermédiaire entre les Poissons Crossoptérygiens et les Stégocéphales, mais *Ichthyostega*, pourtant dévonien, se rapproche plus des Stégocéphales triasiques que des Stégocéphales carbonifères ; *Ichthyostega* peut donc nous faire comprendre comment étaient les ancêtres du groupe des Stégocéphales mais ne semble pas être leur ancêtre direct. Cette prudence à l'égard des théories générales n'exclut pas chez certains paléontologistes des préoccupations philosophiques, mais celles-ci font l'objet de publications différentes de celles adressées aux savants ; elles visent en général le gros public et ne se défendent pas d'une certaine subjectivité.

Enfin nous avons au xx^e siècle assisté à un développement très rapide de la Paléontologie humaine : les savants du Muséum : LARTET, BOULE, M. ARAMBOURG, M. VALLOIS ont joué dans ce domaine un rôle de tout premier plan. Les découvertes ont été si riches que la Paléontologie humaine est, en fait, maintenant une discipline indépendante ; discipline dans laquelle les chercheurs sont devenus beaucoup plus prudents, étant armés de techniques efficaces de lutte contre la fraude, et plus critiques à l'égard des travaux antérieurs comme le montrent les études de HÜRZELER selon les-

quelles la lignée humaine serait beaucoup plus ancienne qu'on ne l'avait cru.

Au total, nous voyons que, si la Paléontologie nous permet de reconstituer l'histoire de la vie, d'étudier comment l'Évolution a eu lieu, elle ne nous explique pas, par contre, pourquoi il y a eu l'Évolution. A ce problème très vaste seul l'ensemble des sciences biologiques peut apporter une réponse. Mais d'ores et déjà nous nous rendons compte — et ceci grâce à la Paléontologie — que l'Évolution n'est pas un processus continu, régulier, harmonieux, comme on l'admettait le plus souvent au XIX^e siècle ; l'Évolution des groupes et des genres a eu lieu selon des vitesses très inégales ; ce fait, surtout développé aujourd'hui par SIMPSON, avait déjà été mis en lumière par GAUDRY ; selon les différences de vitesse du développement individuel qui peut s'accélérer ou se ralentir, l'évolution des organismes peut avoir lieu dans des sens très différents ; ces idées ont surtout été développées par DE BEER ¹ et par SCHINDEWOLF ². Je crois qu'il ne faudrait pas par contre admettre trop absolument la règle d'une évolution des organes à des vitesses différentes ; je pense que le terme « évolution en mosaïque » récemment proposé par DE BEER est dangereux car il suggère une indépendance des différentes parties d'un organisme qui est en contradiction avec le principe de corrélation. Nous voyons donc que le concept d'Évolution recouvre, en fait, un ensemble de phénomènes variés, tandis qu'à la fin du XIX^e siècle l'Évolution était considérée en quelque sorte comme une force vitale dont il était légitime de définir des lois. Ainsi comprise dans un sens orthogénétique, l'Évolution devenait une notion quasi métaphysique et pseudoexplicative. Selon SIMPSON, on pourrait distinguer radicalement la micro-, la macro- et la mégaévolution. Bien que cette distinction soit discutée, elle montre, en tout cas, que de plus en plus l'Évolution est considérée comme correspondant à un ensemble très complexe qui, par suite de sa complexité même, doit faire appel à des méthodes d'études diverses.

Quelles sont les perspectives de développement de la Paléontologie ? La Paléontologie des Vertébrés n'a pour ainsi dire pas d'applications pratiques ; par suite le nombre des chercheurs de cette spécialité ne s'est presque pas accru depuis la fin du XIX^e siècle au moins en Europe ; rien de comparable au foisonnement de nouveaux laboratoires d'états et privés étudiant les Foraminifères par exemple. Je ne crois pas qu'il y ait actuellement dans le monde plus d'une centaine de paléontologistes de Vertébrés réellement spécialisés. Le nombre des Vertébristes est donc resté toujours à peu près le même en Europe, et pas seulement en France, depuis

1. DE BEER (G. R.), 1940. *Embryos and ancestors*.

2. SCHINDEWOLF (O. H.), 1950. *Grundfragen der Palaontologie*.

une cinquantaine d'années ; bien que des découvertes des plus importantes aient vu le jour on peut donc parler d'une stagnation relative de la Paléontologie des Vertébrés. Certes des écoles brillantes de Paléontologie des Vertébrés se sont brillamment développées, comme l'école scandinave ou l'école russe, mais dans l'ensemble en France comme à l'Étranger, il y a trop peu de savants qui étudient les Vertébrés fossiles. Une des causes de cette situation en France est l'attribution presque exclusive des chaires universitaires à des stratigraphes ; nul ne conteste certes l'utilité de cette discipline fondamentale mais l'on doit pourtant remarquer que les idées générales nouvelles n'y sont pas fréquentes et que sa place privilégiée est la conséquence de son importance pratique ; de par son objet même la Paléontologie, histoire de la vie, nous paraît avoir une résonance philosophique plus profonde. Il semble cependant qu'en France on veuille actuellement favoriser le développement de la Paléontologie : le C.N.R.S. a procuré quelques postes à de jeunes chercheurs et la création d'un nouveau certificat de Paléontologie à la Sorbonne sous la direction de M. PIVETEAU ne tardera pas à fournir à notre pays des cadres importants de chercheurs spécialisés. Mais ces cadres devront pouvoir travailler. D'ores et déjà la construction d'un nouvel immeuble attenant à la Galerie de Paléontologie du Muséum est commencée et ces chercheurs pourront avoir des laboratoires. J'espère aussi que, grâce au C.N.R.S. notamment, un équipement moderne pourra être mis à leur disposition. Personnellement je ferai tout mon possible pour ne pas décevoir l'enthousiasme des jeunes chercheurs, enthousiasme d'autant plus méritoire qu'en général ils ne pourront aboutir qu'à des situations modestes. Mais certains penseront peut-être qu'il est dangereux d'augmenter aussi brusquement le nombre de chercheurs dans mon laboratoire ; je pense au contraire qu'il est nécessaire non seulement de chercher à assurer la continuité de la Recherche Paléontologique en France mais aussi de la développer : c'est je crois le plus digne hommage que je puisse rendre à mes prédécesseurs.